

⑩ 日本国特許庁(J P)

⑪ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A)

昭63-205935

⑬ Int. Cl.⁴
H 01 L 23/28
23/34

記別記号 庁内整理番号
B-6835-5F
B-6835-5F

⑭ 公開 昭和63年(1988)6月25日

審査請求 未請求 発明の数 1 (全3頁)

⑮ 発明の名称 放熱板付樹脂封止型半導体装置

⑯ 特 願 昭62-37850

⑰ 出 願 昭62(1987)2月23日

⑱ 発 明 者 加 藤 俊 博 神奈川県川崎市幸区小向東芝町1 株式会社東芝多摩川工場内

⑲ 出 願 人 株 式 会 社 東 芝 神奈川県川崎市幸区堀川町72番地

⑳ 代 理 人 弁 理 士 井 上 一 男

明 細 書

1. 発明の名称

放熱板付樹脂封止型半導体装置

2. 特許請求の範囲

半導体素子を収容する放熱性の良いリードフレームのベッド部を絶縁板を介して放熱板に一体に取付け、前記半導体素子の電極とこれに不連続状態で配設する外部リード線を接続する金属細線をもつ絶縁体を、前記放熱板の一部を露出して封止する樹脂層とを具備することを特徴とする放熱板付樹脂封止型半導体装置。

3. 発明の詳細な説明

(発明の目的)

(従来の技術)

本発明はトランジスタアレイもしくはダイオードアレイなどを収容する放熱板付樹脂封止型半導体装置の改良に関する。

(従来の技術)

パワートランジスタ等の電力用半導体素子を組立てるに当たっては熱容量が大きくかつ放熱性に乏し

だヒートシンク(放熱板を以てヒートシンクと記載する)を利用する方式が採用されており、このヒートシンクに直接半導体素子を配設する際にはアンペアが大なる問題となる。

この解決策の1つとして第2図に示す方式即ち絶縁性がありしかも高い熱伝導率を有するモールド樹脂の採用によって、半導体基板にパワートランジスタ等を盛り込んだ素子20をダイボンディングしたリードフレーム21のベッド部22とヒートシンク間に、この高熱伝導特性をもつ封止樹脂層24を通常のトランスファーモールド法によって充填する方法が実用化されている。

更に、特開第 60-160624号公報に開示されたヒートシンクと半導体素子の分離性を図3図4によって説明すると、まずポリイミド、ポリアミドならびにエポキシ等の樹脂製フィルム25に接着剤26を塗布してから(図3図4)、一定寸法に定形化したテープ27を図3図4に示す自熱方式によってマウントする。このテープ27は巻取りリール28ならびに供給リール29に巻き取られ、基板上のヒータ

30で加熱されるヒートシンク31に、円柱状ボンテ32を挿入するプレス33を使用してテープ22をヒートシンク31に加熱圧着方式によって固定する。その後第3図ハに明らかなように、ヒートシンク31にはテープ22を介して半導体チップ34がペースト35によって実装して、ヒートシンク31と半導体チップ34は絶縁分離する。一方、パワートランジスタやトリアック等のように半導体基板上の回路からの導通が必要な場合にはテープ22に予め高導電性によるメタライズ処理や金属膜の貼付によって電極を設け、ここにこれらの素子をダイボンディングする方法が知られている。

(発明が解決しようとする問題点)

前述の第2図に示す方式では高熱伝導性と電気絶縁性を両立させるには困難があった。と言うのはリードフレームのベッド部22とヒートシンク31との隙間を肉入して高熱伝導性を確保しようとする。この隙間に充填する封止樹脂層24に空隙が発生して電気絶縁性に悪影響を生じるので、両者間の距離として約0.6mm以下に近づけることは事実上

無理となる。

第3図に示す素子分離方式は石炭地盤物からなるテープを折用しているが、高熱伝導性が不十分で肉入すると熱抵抗が急ぐ。従ってパワーが大きい発熱素子が多い半導体素子の組立には悪影響がある。

本発明は、上記諸点を克服する新規な発熱伝導性封止型半導体装置を提供することと目的とする。

(発明の構成)

(問題点を解決するための手段)

この目的を達成するために、本発明ではリードフレームのベッドに必要な半導体素子などの電子回路部品を取付してからこのベッドとヒートシンク間にセラミック等の絶縁物を介在して両方、密封通気状態で封止することによって、熱伝導性に優れたかつ空隙の少ない密封封止型半導体装置を得るものである。

(作用)

このようにリードフレームのベッドとヒートシンク

にセラミック等の絶縁物を介在して得られる密封封止型半導体装置は熱抵抗が0.5℃/Wと極めて小さくなる事実を基に完成したもので、従来の技術に説明した第2図の密封封止型半導体装置(5.0mmの半導体素子使用)の熱抵抗4.5℃/Wに比べて約10分の1を示し、その信頼性は明らかである。

(実施例)

第1図により実施例を詳述するが、従来の技術と重複する記載は図面上あるが、新番号を付して説明する。

まずリードフレーム1を用意するが、そのベッド部2に搭載する半導体素子3の形状に応じてこのリードフレーム1の型も決定されるのは当然で、ピン数の多い半導体素子3では密に密にデューアルインラインタイプのリードフレームを適用し、ここに半導体素子3を所定位置に実装してペースト35をペースト35に実装する。次に、この半導体素子3に設ける電極とリードフレームの外装リード配を金属層25によって接続して電気的導通を与える。ここで、

このリードフレームの材質としては銅もしくは銅合金を使用することを推奨しておく。この銅系リードフレームを適用しているため、その製造時には、酸化防止に充分密着して金属層25によるボンディング工程に支障を来さず、又ボンディング工程時にリードフレームの酸化防止に努めるのも必要である。

次に封止する平均的な図を備えたヒートシンク8を用意し、その一部にペースト層9を施す。ここにセラミック板6を設けて一体化し、更にこのセラミック板6に矢張りペースト層9を施す。そして、ここに前述の通り半導体素子3を密着した銅もしくは銅合金製のリードフレームベッド部2を配設して合体する。

このセラミック板6は0.5mm程度に形成し、半導体素子3の大きさが6×6mm程度なら約10mmとし、材質としてはAl₂O₃、AlN、SiC、ならびにSiC等を用いてよい。尚、セラミック板6の一体化に当たっては石炭地盤物に代えてガラス地盤物も使用可能である。次に、トランスフォーマーモールド成型に

この組立体を入れて、ヒートシンク8の一方の平面な面が露出するようにモールド樹脂10によって封止する。

この樹脂としては熱伝導率 $\lambda = 50 \sim 100 \times 10^{-2}$ cal/co sec \cdot cm を示す高熱導率でしかも絶縁性をもつ材料を選定した。

(発明の効果)

このように本発明に係る放熱伝付絶縁封止型半導体装置ではその適用材料に熱放散性が優れたリードフレームや封止樹脂を採用するのは勿論として、ヒートシンクと、半導体素子をマウントするリードフレームのベッド部面にセラミックを介在させて熱伝伝の低減化を達成して高出力のパワーモジュールを製造したものである。

4. 図面の簡単な説明

図1図は本発明に係る放熱伝付絶縁封止型半導体装置の装置を示す断面図、図2図は従来の装置の断面図、図3図イ～ハはヒートシンクと半導体素子の分離に絶縁シート適用例の工程を示す断面図である。

代理人 弁理士 井 上 一 男

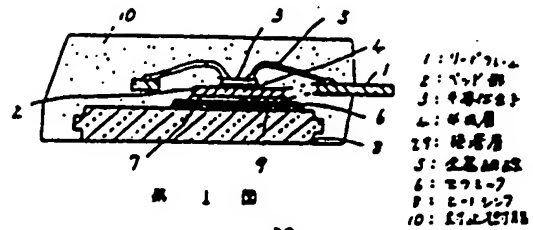


図 1 図

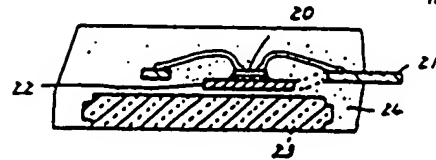


図 2 図

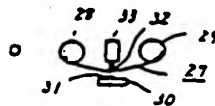


図 3 図